

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-9386

(43)公開日 平成8年(1996)1月12日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 7/32				
G 0 6 T 9/00				
H 0 3 M 7/36		0836-5K		

H 0 4 N	7/ 137			Z
G 0 6 F	15/ 66	3 3 0		A

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全 7 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平6-137340

(22)出願日 平成6年(1994)6月20日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 井上 修二

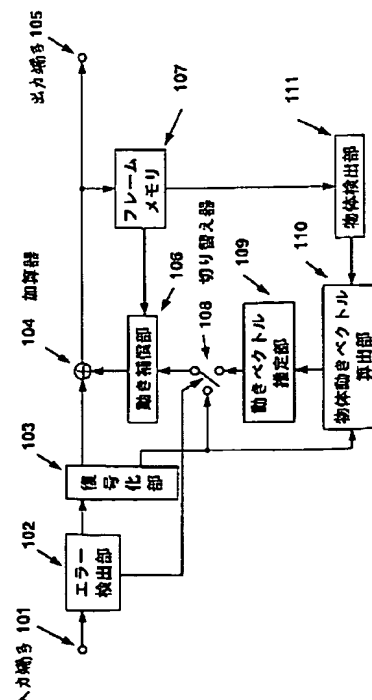
神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1  
号 松下通信工業株式会社内

(54)【発明の名称】 動画像信号の復号化装置および動きベクトル算出方法ならびに動きベクトル推定方法

(57) 【要約】

【目的】 伝送路などにおいてビットストリームの一部が欠落し、動画像信号の復号化装置で前フレームと現フレームとの差分値および動きベクトルが画素ブロック単位に復号が不可能になっても、前記画素ブロック部分での画質の劣化を目立たなくすることを可能にする。

【構成】 物体検出部111で検出された物体の動きベクトルを、復号された画素ブロックごとの動きベクトルから物体動きベクトル算出部110で検出し、動きベクトル推定部109にて物体およびその動きベクトルから、欠落した画素ブロックの動きベクトルを推定し、その画素ブロックを前フレームの動き補償された画素ブロックで置き換えることにより、入力信号のエラーによる画質劣化を目立たなくする。



1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力された動画画像信号の圧縮符号列から画素ブロック単位の動きベクトルを復号する復号化部と、参照画像内の物体の検出を行う物体検出部と、前記画素ブロック単位の動きベクトルから参照画像内の物体の動きベクトルを算出する物体動きベクトル算出部と、伝送エラー等で欠落した画素ブロックの動きベクトルを物体の動きベクトルから推定する動きベクトル推定部と、推定された動きベクトルと前記復号化部にて復号された動きベクトルとを切り替える切り替え部と、入力された動きベクトルから画素ブロックの動き補償を行う動き補償部とを備えたことを特徴とする動画画像信号の復号化装置。

【請求項 2】 入力された動画画像信号の圧縮符号列から画素ブロック単位の動きベクトルを復号する復号化部と、参照画像内の物体の検出を行う物体検出部と、前記画素ブロック単位の動きベクトルから参照画像内の物体の動きベクトルを算出する物体動きベクトル算出部と、伝送エラー等で欠落した画素ブロックを物体とその動きベクトルから動き補償する第 1 の動き補償部と、復号化部で復号された画素ブロックの動きベクトルから動き補償する第 2 の動き補償部と、前記 2 つの動き補償部の出力を圧縮符号列中のエラーの有無によって切り替える切り替え部とを備えたことを特徴とする動画画像信号の復号化装置。

【請求項 3】 画素ブロック単位の動きベクトルから参照画像内の物体の動きベクトルを算出する動きベクトル算出方法において、同一物体に対し複数の候補ベクトルが生じた場合に、復号化された動きベクトルによって動き補償に用いられる参照画像の領域内に占める物体の面積をその動きベクトルの評価値とし、その評価値があるしきい値より大きく、かつ最大の動きベクトルを当該物体の動きベクトルとする動きベクトル算出方法。

【請求項 4】 伝送エラー等で欠落した画素ブロックの動きベクトルを物体の動きベクトルから推定する動きベクトル推定方法において、動きベクトルを推定する画素ブロックに複数の物体が存在し、候補ベクトルが複数生じた場合に、当該画素ブロックの領域に存在する物体の面積を評価値とし、この評価値があるしきい値より大きく、かつ最大の候補ベクトルを推定動きベクトルとすることを特徴とする動きベクトル推定方法。

【請求項 5】 現フレームの画素ブロックの領域に存在する物体の前後関係を検出し、後方に存在する物体の領域から前方にある物体によって隠れている領域を引いたものを評価値とし、この評価値によって候補ベクトルの中から推定動きベクトルを設定することを特徴とする請求項 4 記載の動きベクトル推定方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、テレビ電話、テレビ会

議やデジタルビデオなどのデジタル画像処理装置に利用される動画画像信号の復号化装置、およびこの復号化装置に利用される物体の動きベクトル算出方法、動きベクトル推定方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、テレビ電話やテレビ会議装置の急速な発展につれ、特に、動画画像信号の復号化装置で伝送路等による画質劣化が目立たなくなるような方法が要望されている。

10 【0003】 一般に動画画像信号の符号化装置は、まずフレーム間の時間的な相関を除去するために入力フレーム（現フレーム）の画素ブロック（例えば、16×16画素）単位に動き補償予測を行い、前フレームとの差分を画素ブロック単位に求める。この差分値の情報量は現フレームの情報量より極めて少ない。次に、差分値と動き補償に用いた動きベクトルを符号化し、動画画像信号として符号を出力する。

20 【0004】 一方、動画画像信号の復号化装置は、符号化装置より出力された符号の復号を行い、動き補償された現フレームと前フレームとの差分値、および動き補償に用いた動きベクトルを画素ブロック単位に得る。復号化装置は、前フレームを格納するフレームメモリを備え、動きベクトルによりフレームメモリの前フレームを画素ブロック単位に動き補償し、これに差分値を加算することによって現フレームが再生される。再生された現フレームはフレームメモリに格納される。

【0005】 このように復号化装置は、前フレームと現フレームとの差分値、および動きベクトルのみで現フレームを再生できるものである。

30 【0006】 以下、従来の動画画像信号の復号化装置について図面を参照しながら説明する。

【0007】 図 8 に示すように従来の動画画像信号の復号化装置は、入力端子 801、復号化部 802、加算器 803、動き補償部 804、フレームメモリ 805 および出力端子 806 から構成されている。

【0008】 前記各構成要素の関係と動作について説明する。

40 【0009】 まず、符号化装置からの符号が入力端子 801 より入力されると、復号化部 802 では前フレームと現フレームとの差分値、および前フレームの動き補償に用いた動きベクトルを画素ブロック単位で復号する。次に動き補償部 804 は、復号化部 802 から入力される動きベクトルを用いて、フレームメモリ 805 から読み出される前フレームを画素ブロック単位で動き補償する。加算器 803 は、復号化部 802 から出力した前フレーム値を画素ブロック単位に加算して、現フレームを再生する。再生された現フレームは出力端子 806 から出力されると同時に、フレームメモリ 805 に格納されて、次フレームの復号化に用いられる。

50 【0010】 したがって、前記従来例によれば、前フレ

ームと現フレームとの差分値と、動きベクトルの少ない情報量から動画像を復号化できるので、効率良い動画像伝送を行うことができる。

#### 【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の復号化装置の構成では、何等かの原因で伝送路等においてビットストリームの一部が欠落した場合、前フレームと現フレームの差分値、および動きベクトルが画素ブロック単位に復号不可能になり、欠落した画素ブロック部分では動き補償がなされない前フレームの画素が表示されるので、特に、動きがある部分で画質が大きく劣化するという問題を有していた。

【0012】本発明は、このような従来の問題を解決するもので、圧縮符号列(ビットストリーム)の一部が欠落し、一部の画素ブロックの復号が不可能になっても、その画素ブロック部分での画質劣化を目立たなくできる動画像信号の復号化装置を提供することを目的とするものである。

【0013】また本発明は、復号化の際に、画像劣化を最小限にするために、画像内の物体の動きベクトルを算出する動きベクトル算出方法、および物体の動きベクトルから復号不可能な画素ブロックの動きベクトルを推定する動きベクトル推定方法を提供することを目的とするものである。

#### 【0014】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明の第1の動画像信号の復号化装置は、フレームメモリ内の参照画像(前フレーム)の画像内の物体を検出する物体検出部と、復号された画素ブロックの動きベクトルから画像内の物体の動きベクトルを算出する物体動きベクトル算出部と、物体およびその動きベクトルから復号不可能な画素ブロックの動きベクトルを推定する動きベクトル推定部と、動きベクトルによって画素ブロックの動き補償を行う動き補償部とを備えたものである。

【0015】また本発明の第2の動画像信号の復号化装置は、前記第1の動画像信号の復号化装置と同様に、フレームメモリ内の前フレームの画像内の物体を検出する物体検出部と、復号された画素ブロックの動きベクトルから物体の動きベクトルを算出する物体動きベクトル算出部、および算出された物体と動きベクトルから復号不可能な画素ブロックの動き補償を行う動き補償部とを備えたものである。

【0016】また本発明の動きベクトル算出方法は、前記第1および第2の動画像信号の復号化装置中の物体動きベクトル算出部において、同一の物体に対して複数の候補動きベクトルが生じた際に、画素ブロック内に含まれる物体の面積を評価値として動きベクトルを決定するものである。

【0017】また本発明の第1の動きベクトル推定方法

は、前記第1の動画像信号の復号化装置中の動きベクトル推定部において、推定すべき動きベクトルに対応する画素ブロック中に動き補償後に含まれる物体の面積を評価値として動きベクトルを推定するものである。

【0018】また本発明の第2の動きベクトル推定方法は、前記評価値を算出する際に、物体の前後関係を検出し、後方にある物体については前方に存在する物体によって隠される部分の面積を評価値から削除し、この評価値の一番大なる物体の動きベクトルを推定動きベクトルとするものである。

#### 【0019】

【作用】本発明に係る前記装置および方法では、伝送エラー等によって欠落して復号不可能な画素ブロックを、推定動きベクトル、または物体ごとの動きベクトルを用いて、前フレームの画像から動き補償を行うことにより、画質劣化を目立たなくする。

#### 【0020】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

【0021】図1は本発明の動画像信号の復号化装置の第1実施例の構成を示すブロック図であり、本実施例は、入力端子101、エラー検出部102、復号化部103、加算器104、出力端子105、動き補償部106、フレームメモリ107、切り替え器108、動きベクトル推定部109、物体動きベクトル算出部110、物体検出部111とで構成されるものである。

【0022】以下、前記第1実施例の動作について説明する。

【0023】入力端子101から入力されたビットストリームはエラー検出部102に入力される。エラー検出部102は、入力されたビットストリームを検査し、誤りや欠落等のビットストリームのエラーを検出して復号不可能な画素ブロックを特定する。ここで入力端子101より以前のシステム(システムデコーダ等)でビットストリームのエラーが検出されている場合には、そのエラー情報を受け取ることによってエラー検出部102を削除することが可能である。エラー検出部102は、エラー情報を切り替え器108へ、またエラーを除いたビットストリームを復号化部103へそれぞれ出力する。

【0024】復号化部103は入力されたビットストリームを復号し、予測残差信号を加算器104へ、また動きベクトルを切り替え器108および物体動きベクトル算出部110へそれぞれ出力する。切り替え器108は、動きベクトル推定部109および復号化部103から出力される動きベクトルを、エラー検出部102からのエラー情報に従って切り替え、動き補償部106へ出力する。すなわち切り替え器108は、復号を行う画素ブロックにエラーがない場合には復号化部103の出力を選択し、エラーがある場合には動きベクトル推定部109の出力を選択する。

【0025】動き補償部106は、入力された動きベクト

ル(ビットストリーム中にエラーがある画素ブロック時には推定動きベクトル)に従い、この動きベクトルに対応する画像をフレームメモリ107から取り込んで加算器104へ出力する。加算器104は、復号された予測残差信号(予測残差のビットストリーム中にエラーがある画素ブロックはすべて0)と動き補償画素ブロックとを加算し、再生画素ブロックを出力端子105を通して外部へ出力する。また同時に次フレームの動き補償を行うためにフレームメモリ107に出力する。フレームメモリ107は加算器104から出力された再生画素ブロックを次フレームの動き補償を行うために蓄える。また、このように蓄えられた前フレームの画像を動き補償画素ブロックとして動き補償部106へ出力する。さらに前フレーム中に存在する物体を検出するために前フレームの画像を物体検出部111に出力する。

【0026】物体検出部111は、例えばエッジ強調フィルタ等を用いて画像中の物体のエッジを検出し、画像中の物体を検出する。物体検出部111で検出された物体およびその物体の領域情報は、物体動きベクトル算出部110へ出力される。物体動きベクトル算出部110は、得られた物体およびその領域と復号化部103で復号された画素ブロックごとの動きベクトルから各物体の動きベクトルを算出する。動きベクトル推定部109は、算出された物体および動きベクトルから欠落した画素ブロックの動きベクトルを推定し、切り替え器108に出力する。

【0027】次に本発明に係る物体の動きベクトル算出方法の一実施例について図3を参照して説明する。

【0028】現フレームの画素ブロックの動き補償とは、動きベクトルで示された位置の前フレームの画像(動き補償画素ブロック)を得ることである。言い換えれば、動きベクトルは、動き補償画素ブロックの動きベクトルであるということが出来る。したがって、前フレーム中の物体を含む動き補償画素ブロックを検出し、その動き補償画素ブロックの動きベクトルをその物体の動きベクトルとすることができる。

【0029】しかし、実際は図3の(a)に示すように同一の物体301に対し、複数の動き補償画素ブロック302~305が検出され、それぞれ異なった動きベクトルが候補となる場合がある。図3の(b)~(e)に302~305の動き補償画素ブロックを示す。図中の網かけ部が動き補償画素ブロック中の物体301を表し、MVa~MVdがそれぞれの動き補償画素ブロックの動きベクトルを表している。

【0030】この場合には、図3の(b)~(e)の網かけ部で示される物体の面積を算出し、その面積を評価値として予め定められたしきい値を超えた最大の動き補償画素ブロックを物体301を含む動き補償画素ブロックとする。図3の場合、評価値が最大の動き補償画素ブロックはブロック303である。したがって、物体301の動きベクトルはMVbとなる。また、しきい値以下の場合には動きベクトルをゼロ・ベクトルとする。この方法により、

動きに一致する動きベクトルを算出することが可能となる。

【0031】次に前記動きベクトル推定部における本発明に係る動きベクトル推定方法の第1実施例について図4および図5を用いて説明する。

【0032】図4(a)は前記フレームメモリ107内に蓄えられている前フレームの画像であり、401および402はそれぞれ検出された物体であって、MV1、MV2は、それぞれ物体401、402の動きベクトルを表す。図4(b)は物体401を動き補償した画像を表し、図中の403は動きベクトルを推定する画素ブロック(復号不可能な画素ブロック)の位置の一例を表す。図4(c)は物体402を動き補償した画像であり、同様に図中の404は動きベクトルを推定する画素ブロックの位置の一例を表す。404および403はフレーム中の同じ位置を表している。

【0033】図5(a)、(b)に404および403の画像を拡大して示す。それぞれの網かけ部分は物体401および物体402を示している。

【0034】前フレームの物体は、それぞれの動きベクトルに従って動き補償を行い、動き補償画像を生成する。すなわち、図4(a)の物体401を動きベクトルMV1だけ移動させた動き補償画像(図4(b))を得る。ここで復号不可能な画素ブロックの位置が403である場合、その領域に動き補償後含まれる物体とその面積を算出して評価値Siする。

【0035】本実施例の場合、図5(a)の網かけ部の面積を算出する。通常、複数の物体が復号不可能な画素ブロックの位置に含まれる場合が存在するので、それぞれの物体について同様に評価値Sを算出する。それら算出された評価値Sと、しきい値Sthとを比較し、 $S > S_{th}$ なる物体のうちの最大の物体を検出し、その動きベクトルをその画素ブロックの動きベクトルと推定する。

【0036】次に動きベクトル推定部における本発明に係る動きベクトル推定方法の第2実施例について図6を用いて説明する。

【0037】図6(a)は物体401および402を共に動き補償した画像である。ここで物体401と物体402の前後関係を検出しておき、前方の物体402によって後方の物体401はマスクされている。また501は動きベクトルを推定する画素ブロックの位置を表す。図6(b)は動きベクトルを推定する画素ブロックの領域501を拡大したものである。なお、図中の401、402はそれぞれの物体を示す。

【0038】このように、それぞれの物体の前後関係が検出される場合には、動きベクトル推定方法の前記第1実施例において説明した評価値Sから前方の物体によってマスクされる領域(面積)を削除した面積を評価値S'とする(図6(b)で示される、それぞれの物体の網かけ部)。この新しい評価値S'を用いて前記第1実施例の動きベクトル推定方法と同じ動きベクトルの判定を行う。

【0039】図2は本発明の動画像信号の復号化装置の第2実施例の構成を示すブロック図であり、本実施例は、入力端子201、エラー検出部202、復号化部203、加算器204、出力端子205、第1の動き補償部207、フレームメモリ208、切り替え器206、第2の動き補償部209、物体動きベクトル算出部210、物体検出部211とで構成されるものである。

【0040】以下、前記第2実施例の動作について説明する。

【0041】入力端子201から入力されたビットストリームはエラー検出部202に入力される。エラー検出部202は、前記動画像信号の復号化装置の第1実施例で示したエラー検出部102と同様に、入力されたビットストリームを検査し、誤りや欠落などのビットストリームのエラーを検出して復号できない画素ブロックを特定する。さらにエラー検出部202は、エラー情報を切り替え器206へ、またエラーを除いたビットストリームを復号化部203へそれぞれ出力する。復号化部203は、入力されたビットストリームを復号し、動きベクトルを第1の動き補償部207と物体動きベクトル算出部210へ、また予測残差信号を加算器204へそれぞれ出力する。加算器204は、切り替え器206から出力される動き補償画素ブロックと予測残差信号を加算し、再生画素ブロックを生成する。生成された再生画素ブロックは出力端子205を通して外部に出力される。また同じに次フレームの動き補償予測に用いるためにフレームメモリ208へ出力され、同フレームメモリ208に蓄えられる。

【0042】フレームメモリ208に蓄えられた前フレーム画像は、第1の動き補償部207および第2の動き補償部209へそれぞれ出力され、それぞれの動き補償部207、209で動き補償ブロックが計算される。また、フレームメモリ208に蓄えられた前フレーム画像は、物体検出部211にも出力される。物体検出部211は入力された画像から前記第1実施例の物体検出部111と同様の方法によって、画像中の物体を検出する。検出された物体の領域および位置情報は物体動きベクトル算出部210へ出力される。物体動きベクトル算出部210は、入力された物体の位置および領域情報と復号化部203で復号された動きベクトルをもとに、前記動きベクトルの算出方法の第1実施例と同様の方法によって物体の動きベクトルを算出する。

【0043】物体動きベクトル算出部210で算出された物体の情報と対応する動きベクトルは第2の動き補償部209へ出力される。第2の動き補償部209は、入力された物体情報および動きベクトルおよびフレームメモリ208の前フレームからエラーなどによって欠落した画素ブロックの動き補償ブロックを、切り替え器206へ出力する。切り替え器206はエラー検出部202からのエラー情報に従って切り替えられる。すなわち、エラーが検出されない画素ブロックは、復号された動きベクトルによる動

き補償を行う第1の動き補償部207の出力を選択し、その出力を加算器204へ出力する。またエラーが存在する場合には切り替え器206は物体ごとの動き補償を行う第2の動き補償部209の出力を選択し、加算器204へ出力する。

【0044】次に前記第2の動き補償部209で行う物体ごとの動き補償の方法を図7を参照して説明する。

【0045】図7(a)は前フレームの画像であり、701および702はそれぞれ検出された物体であって、MV1、MV2はそれぞれ物体701、702の動きベクトルを表す。物体ごとの動き補償による現フレームを生成するために、個々の物体を動きベクトルに従い移動させた画像が図7(b)である。この図のように、全ての物体の動きベクトルの方向と大きさが等しくない場合、図7(b)のAで示される部分のように2つ以上の物体が重なり合う部分が生じる可能性が大きい。したがって、この場合、物体701と物体702の前後関係を検出し、図7(c)で示されるように後方の画像を前方の物体でマスクする必要がある。図7(c)では物体701が物体702より後方にある場合を表している。また、図7(b)のBで示される部分のように、物体が移動してしまったことによって補償されない画素は、画質劣化を最小限に抑えるために周辺画素の平均値で埋める。これにより物体ごとの動き補償された画像(図7(c))を得ることができる。

【0046】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の動画像信号の復号化装置は、請求項1、2記載の構成によれば、復号が不可能な画素ブロックを推定動きベクトル、または画像中の物体ごとの動きベクトルにより動き補償された前フレーム(参照画像)で置き換えることにより画質劣化を目立たなくすることができる。

【0047】また、本発明の動きベクトル算出方法は、請求項3記載の方法によれば、画像中の物体の動きベクトルを、画素ブロック内の物体の面積を評価値として決定するために精度高く得られる。

【0048】さらに、本発明の動きベクトル推定方法は、請求項4、5記載の方法によれば、復号が不可能な画素ブロックを物体ごとに動き補償された前フレームで置き換えるために、画素ブロックごとの置き換えより画質劣化を目立たなくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る動画像信号の復号化装置の第1実施例の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明に係る動画像信号の復号化装置の第2実施例の構成を示すブロック図である。

【図3】本発明に係る動きベクトル算出方法の説明図である。

【図4】動きベクトルによる動き補償画像の説明図である。

【図5】本発明に係る動きベクトル推定方法の第1実施

例の動作の説明図である。

【図6】本発明に係る動きベクトル推定方法の第2実施例の動作の説明図である。

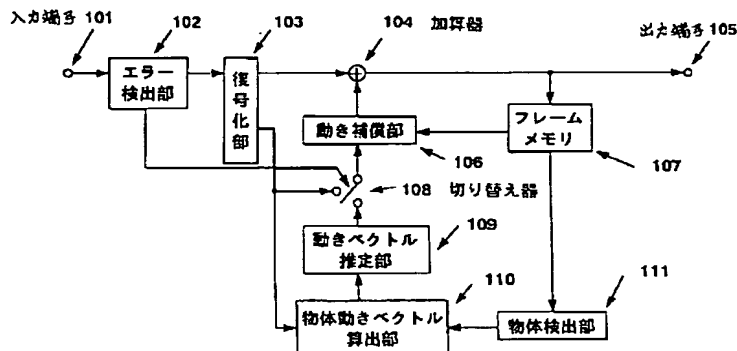
【図7】物体ごとの動き補償方法の説明図である。

【図8】従来の動画像信号の復号装置の構成を示すブロック図である。

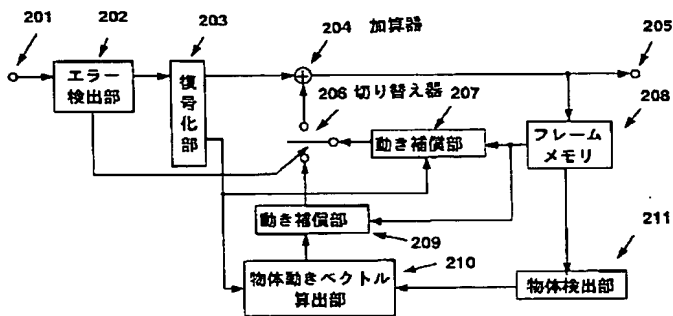
【符号の説明】

101, 201…入力端子、 102, 202…エラー検出部、 103, 203…復号化部、 104, 204…加算器、 105, 205…出力端子、 106, 207, 209…動き補償部、 107, 208…フレームメモリ、 108, 206…切り替え器、 109…動きベクトル推定部、 110, 210…物体動きベクトル算出部、 111, 211…物体検出部。

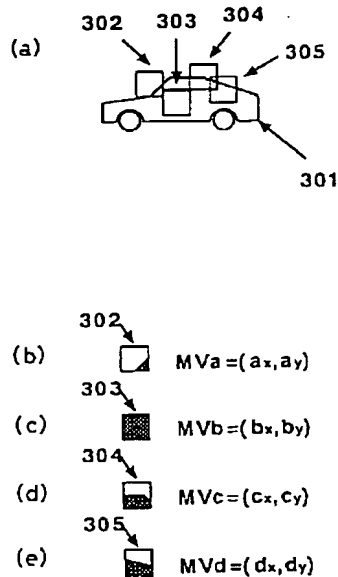
【図1】



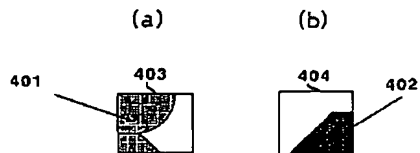
【図2】



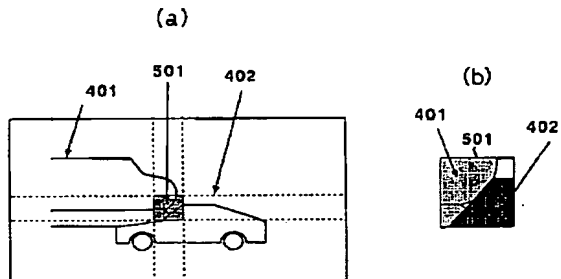
【図3】



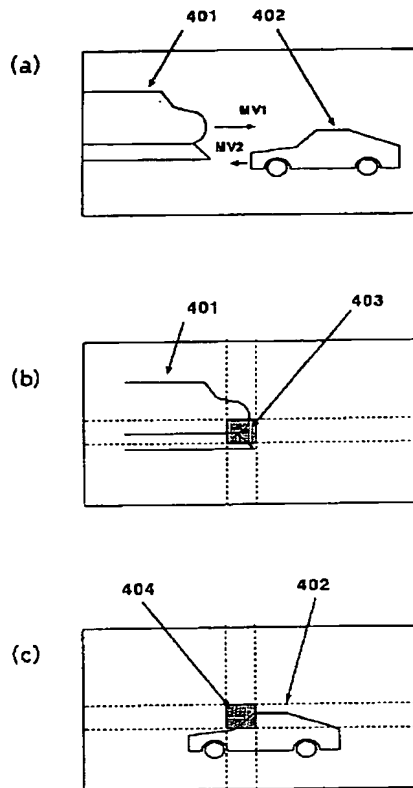
【図5】



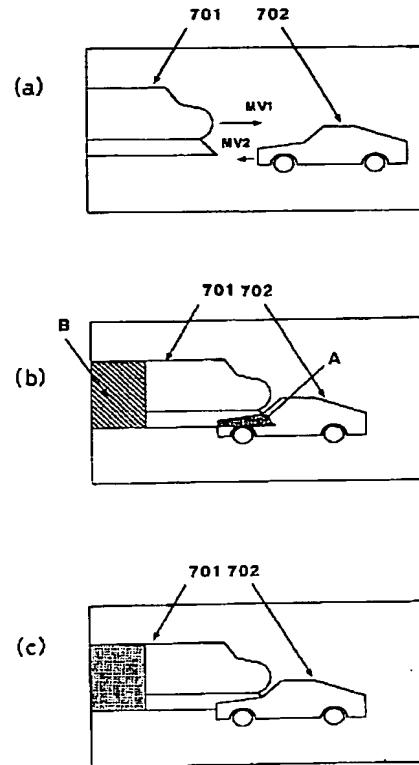
【図6】



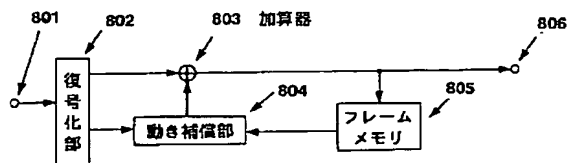
【図4】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

H 0 3 M 13/00

H 0 4 N 11/04

識別記号

庁内整理番号

0836-5K

B 9185-5C

F I

技術表示箇所